

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :
F16H 61/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/37158

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 9. Oktober 1997 (09.10.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01430

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. März 1997 (21.03.97)

(30) Prioritätsdaten:
196 12 864.1 30. März 1996 (30.03.96) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖNIG, Hubert [DE/DE];
Vogelherdbogen 46, D-88069 Tettnang (DE). STOLL, Hans,
Peter [DE/DE]; Rohmbachstrasse 2, D-88094 Oberteuringen
(DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-
88038 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

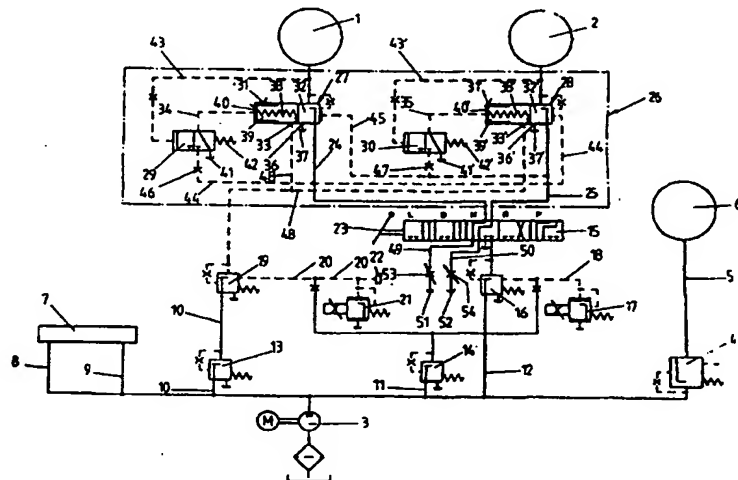
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: HYDRAULIC CONTROL FOR OPERATING AN AUTOMATIC GEARBOX, ESPECIALLY A CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE STEUERVORRICHTUNG ZUM SCHALTEN EINES AUTOMATIKGETRIEBES, INSBESONDERE EINES CVT-GETRIEBES

(57) Abstract

A hydraulic control for operating an automatic gearbox, especially a continuously variable transmission, has at least one first and one second switching component (1, 2) for forward or reverse travel from a neutral position (N) to a drive (D) or reverse (R) position and vice versa and a hydraulic system with pressure lines. Here, the switching components (1, 2) can be actuated by pressure via pressure lines (24, 25) by means of a switching device (26) between the selector slide (15) and the switching component (1, 2) which has a switching valve (27, 28) and a damper, switching component (1, 2) which has a switching valve (27, 28) and a damper, switching and air discharge device (29, 30) for a switching component (1, 2). The switching device (26) has a safety and air discharge device constructed in such a way that, when one of the switching components (1, 2) is actuated, the other component(s) is/are automatically disengaged.



(57) Zusammenfassung

Eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, insbesondere eines CVT-Getriebes, weist wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (1, 2) zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt von einer Neutralstellung (N) in eine Vorwärts- (D) oder Rückwärtsfahrtstellung (R) und umgekehrt sowie ein Hydrauliksystem mit Druckleitungen auf. Die Schaltelemente (1, 2) sind dabei mit Druck über Druckleitungen (24, 25) mit einem Wählschieber (15) und mit einer zwischen dem Wählschieber (15) und dem Schaltelement (1, 2) angeordneten Schalteinrichtung (26), welche jeweils ein Schaltventil (27, 28) und ein Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) für ein Schaltelement (1, 2) aufweist, betätigbar. Die Schalteinrichtung (26) weist eine Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung auf, welche derart ausgebildet ist, daß bei Betätigung eines der Schaltelemente (1, 2) das (die) andere(n) Schaltelement(e) automatisch abgeschaltet ist (sind).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines
Automatikgetriebes, insbesondere eines CVT-Getriebes

5 Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervor-
richtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, auch eines
CVT-Getriebes, mit wenigstens einem ersten und einem zwei-
ten Schaltelement zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt von
einer Neutralstellung in eine Vorwärtsfahrtstellung oder
10 eine Rückwärtsfahrtstellung und umgekehrt.

Wie allgemein aus der Praxis bekannt ist, wird bei
Automatikgetrieben mit hydraulisch betätigten Schaltelemen-
ten, welche üblicherweise einen Schaltkolben aufweisen, der
15 in einem Kolbenraum an ein Lamellenpaket angelegt wird, zur
Durchführung einer Schaltung das Schaltelement zunächst mit
Öl befüllt, bevor der Schaltkolben definiert an das Lamel-
lenpaket angelegt wird. Wird dieses Schaltelement abge-
schaltet, so wird das Druckmittel aus dem Schaltelement
20 abgeführt und das Lamellenpaket wieder entspannt. Der Be-
füll- und Anlegevorgang eines Schaltelementes weist hierbei
zunächst eine Schnellfüllphase auf, in der das fast völlig
oder teilweise leergelaufene Schaltelement mit Öl befüllt
wird, woran sich eine Füllausgleichsphase anschließt, wäh-
25 rend der in dem Schaltelement ein Schaltkolben definiert an
das Lamellenpaket angelegt wird. Am Ende der Füllaus-
gleichsphase schließt sich eine Druckanstiegsphase an, wel-
che als mit der Zeit ansteigende Druckrampe wiedergegeben
werden kann. Während der Druckanstiegsphase bzw. Druckrampe
30 werden die Lamellen entsprechend zusammengepreßt und können
ein Drehmoment übertragen bzw. aufnehmen.

Es ist auch allgemein bekannt, daß sich in dem ersten Bereich bis zum Beginn der Druckrampe eine zu einem hydraulischen Anfahrlement des Getriebes gehörende Turbine mit der Leerlaufdrehzahl eines dem Getriebe zugeordneten Motors dreht. Wenn die Druckrampe erreicht wird, geht die Drehzahl der Turbine auf Null zurück und ein Drehmoment wird beispielsweise an die Räder eines Kraftfahrzeuges geleitet, wobei es allgemein zu einem ruckartigen Vorgang kommen kann, welcher in der Regel als störend empfunden wird.

Nach Ende der Druckrampe kann der Druck zur Drehmomentübertragung durch die Schaltelemente weiter gesteigert werden. Diese Drucksteigerung wird entsprechend den Erfordernissen vorgenommen.

Umgekehrt, wenn beispielsweise das Schaltelement geöffnet wird, beginnt sich die Turbine zu drehen, bis die Motorleerlaufdrehzahl erreicht ist. Dabei kann die Turbine in der Regel derart hochlaufen, daß dies wiederum vom Fahrer als leichter Ruck bemerkt wird.

Des weiteren sind aus der Praxis Versuche bekannt, durch möglichst kurze Schaltzeiten den Schaltvorgang komfortabler zu gestalten.

Dies wirft jedoch Fragen bezüglich der Sicherheit auf, da bei einem zu schnellen Umschalten unter Umständen zwei Schaltelemente gleichzeitig mit Druck beaufschlagt sind, welche gegeneinander arbeiten, was zu einer Blockierung des Getriebes führt. Dies kann zu einer sicherheitskritischen Situation führen, außerdem wird der Schaltkomfort hierbei stark gemindert.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes von einer Neutralstellung in eine Vorwärtsfahrtstellung oder eine Rückwärtsfahrtstellung und umgekehrt sowie Reversierschaltungen Vorwärtsfahrtstellung - Rückwärtsfahrtstellung und umgekehrt zu schaffen, mit der ein komfortabler, nahezu ruckfreier, schneller und sicherer Schaltvorgang erreicht wird.

10 Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung ermöglicht es vorteilhafterweise, daß das Umschalten zwischen der Neutralstellung und der Vorwärtsfahrtstellung oder Rückwärtsfahrtstellung und zurück sowie Reversierschaltungen Vorwärtsfahrtstellung - Rückwärtsfahrtstellung und umgekehrt derart komfortabel sind, daß der Schaltvorgang in der Regel von den Insassen eines Kraftfahrzeuges weder durch einen Schaltruck noch durch eine Geräuschbildung bemerkt wird.

Des weiteren kann mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung der Startpunkt einer Druckrampe bei der Druckbeaufschlagung durch das Dämpferschalt- und Entlüftungsventil konstant gehalten werden.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung bietet darüber hinaus den Vorteil, daß es möglich ist, Reversierschaltungen Vorwärtsfahrtstellung - Rückwärtsfahrtstellung und umgekehrt sehr schnell zu gestalten, wobei die Schaltelemente gegenseitig derart blockiert werden, daß bei Betätigung eines Schaltelementes andere Schaltelemente automatisch abgeschaltet sind.

Durch eine schnelle Entlüftung der nicht betätigten Schaltelemente kann nämlich vorteilhafterweise verhindert werden, daß ein Betriebszustand eintritt, bei dem zwei
5 Schaltelemente gleichzeitig betätigt sind, d. h. es kann zu keiner Getriebeverspannung bzw. einer Blockierung der Schaltelemente gegeneinander kommen, was zu einem Momentenstoß führen würde.

10 Damit trägt die erfindungsgemäße Steuervorrichtung erheblich zu einer Erhöhung der Betriebssicherheit eines Fahrzeuges bei.

15 Die schnelle Entlüftung der Schaltelemente beim Reversieren wird durch eine sehr vorteilhafte Schnellentlüftung des Dämpferraumes der Schaltventile über das Dämpferschalt- und Entlüftungsventil gewährleistet.

20 Des weiteren läßt sich mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung der an einem Schaltelement anliegende Druck vorteilhafterweise auch im Betriebszustand entsprechend einem zu übertragenden Drehmoment regeln.
Die Steuervorrichtung gemäß der Erfindung ist weiterhin darin vorteilhaft, daß Toleranzen bei der Druckbeaufschlagung der Schaltelemente ausgeglichen werden können.
25

30 Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Die Zeichnung zeigt eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuervorrichtung eines Auto-

matgetriebes mit zwei Schaltelementen für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt. Auch ein CVT-Getriebe (Continuously Variable Transmission) ist hierbei möglich.

5 Bezug nehmend auf die Zeichnung ist eine hydraulische Steuervorrichtung eines Automatgetriebes in einem Kraftfahrzeug dargestellt, dessen einzelne Elemente weitgehend von bekannter Bauart sind, weshalb nachfolgend nur auf die wesentlichen Merkmale näher eingegangen wird.

10

 Zum Schalten eines Schaltelementes 1 und eines weiteren Schaltelementes 2, welche in der Zeichnung symbolhaft angedeutet sind, wird einem Hydrauliksystem ein Systemdruck von einer Pumpe 3 zugeführt. Der Systemdruck wird zunächst
15 durch ein erstes Druckbegrenzungsventil 4, welches von einem elektronisch gesteuerten Druckregler angesteuert wird, eingestellt. Über eine Druckleitung 5 ist das Druckbegrenzungsventil 4 mit einem nur symbolhaft angedeuteten hydraulischen Anfahr-
20 element 6 verbunden, dessen Ölversorgung hierdurch gewährleistet wird. Neben dem hydraulischen Anfahr-
element 6 werden zudem nur symbolhaft angedeutete Verbraucher 7 über Druckleitungen 8 und 9 mit Systemdruck versorgt.

25

 Über weitere Druckleitungen 10, 11, 12 wird der Systemdruck zum Schalten der Schaltelemente 1 und 2 der Hydraulik zugeleitet, wobei in den Leitungen 10 und 11 jeweils ein Druckreduzierventil 13, 14 angeordnet ist, welches den anstehenden Systemdruck auf einen konstant bleibenden Ausgangswert reduziert, der stets niedriger ist als
30 ein von dem Druckbegrenzungsventil 4 einstellbarer Minimaldruck. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Ausgangsdrücke der Druckreduzierventile 13 und 14 gleich,

sie können jedoch in einem anderen Ausführungsbeispiel selbstverständlich auch unterschiedlich sein.

In der Druckleitung 12, welche zu einem Wählschieber 15 führt, ist ein Kupplungsdruckventil 16 angeordnet, welches das an den Schaltelementen 1 und 2 anliegende Druckniveau regelt. Das Kupplungsdruckventil 16 regelt die Druckbeaufschlagung der Schaltelemente 1 und 2 in Abhängigkeit des anstehenden Drehmomentes. Somit kann über das Kupplungsdruckventil 16 im Betrieb mit einem geschlossenen Schaltelement 1, 2 ein vom Drehmoment abhängiger Druck vorgegeben werden. Dabei wird das Kupplungsdruckventil 16 von einem elektromagnetisch einstellbaren Druckregler 17 beeinflusst, mit dem das Kupplungsdruckventil 16 über eine Druckleitung 18 verbunden ist. Der Druckregler 17 ist als Proportionalventil ausgebildet, welcher über eine Stromzugabe derart betätigt wird, daß zu jeder Stromänderung linear auch eine Änderung des Ausgangsdruckes des Druckreglers 17 erfolgt.

20

Während eines Druckaufbaus in einem der Schaltelemente 1, 2, der sich entlang einer abstimmbaren Druckrampe mit einer Rampensteigung und einer Rampenlaufzeit vollzieht, bleibt das Kupplungsdruckventil 16 unverändert. Dies gilt, solange beim Schaltvorgang keine Drehmomentänderungen am Motor stattfinden.

25

Das Kupplungsdruckventil 16 übernimmt während der Fahrt zudem die Aufgabe einer Rückwärtsgangsperrung, wobei hierzu vorteilhafterweise keine weiteren Elemente notwendig sind. Hierzu wird beim Verlassen der Vorwärtsfahrtstellung oberhalb einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit der Kupplungsdruck abgeschaltet.

30

Zur Regelung eines Lastventiles 19, an dem über die Druckleitung 10 der Ausgangsdruck des Druckreduzierventiles 13 anliegt, ist dieses über eine Druckleitung 20 mit
5 einem Druckregler 21 verbunden, welcher in seiner konstruktiven Ausgestaltung identisch ist zu dem Druckregler 17, der dem Kupplungsdruckventil 16 zugeordnet ist.

Von der Druckleitung 20, welche den Druckregler 20 mit
10 dem Lastventil 19 verbindet, zweigt eine weitere Druckleitung 22 zur Druckversorgung weiterer, nicht dargestellter Funktionen ab, z. B. zur Einhaltung von bestimmten Druckniveaus in anderen Hydraulikkreisen des Getriebes.
Des weiteren ist die Verbindungsdruckleitung 20 zwischen
15 dem Lastventil 19 und dem Druckregler 21 sowie die Verbindungsleitung 18 zwischen dem Kupplungsdruckventil 16 und dem Druckregler 17 jeweils über eine Druckleitung 23 mit dem Druckreduzierventil 14 verbunden, dessen konstanter Ausgangsdruck über die Zulaufblenden 55, 56 in die Druck-
20 leitungen 18, 20 eingespeist wird.

Je nach Stellung des Wählschiebers 15 können fünf Schaltpositionen gewählt werden, nämlich die Schaltpositionen D, L zur Vorwärtsfahrt, eine Schaltposition R zur Rückwärtsfahrt, eine Schaltposition N zur Neutralstellung und
25 eine Schaltposition P zur Parkstellung. Der Wählschieber 15 ist dabei über einen Wählhebel 23 manuell betätigbar. In der Zeichnung ist der Wählschieber 15 in Neutralstellung N dargestellt, welche hydraulisch betrachtet gleichbedeutend
30 mit der Parkstellung P ist, da in beiden Schaltstellungen N und P die Schaltelemente 1 und 2 entlüftet sind.

Von dem Wählschieber 15 führt eine Druckleitung 24 zu dem Schaltelement 1 und eine Druckleitung 25 zu dem Schaltelement 2, wobei zwischen den Schaltelementen 1 und 2 und dem Wählschieber 15 eine Schalteinrichtung 26 angeordnet ist, welche für jedes der Schaltelemente 1 und 2 jeweils ein Schaltventil 27 bzw. 28 und ein Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 aufweist. Die Schaltstellung der Schaltelemente 1 und 2 wird durch die Position des Wählschiebers 15, durch die Stellung der Schaltventile 27, 28 und die Stellung des Kupplungsdruckventils 16 bestimmt.

Der Wählschieber 15 erfüllt zudem eine Notfunktion, indem er bei einem Ausfall der Stromversorgung der Getriebebesteuerung, wenn die Ventile 17, 19 nicht mehr elektrisch ansteuerbar sind, indem die Schaltelemente 1 bzw. 2 weiterhin über die Schaltventile 27, 28 über eine Druckrampe betätigt werden können. Die gegenseitige Verriegelung bleibt hierbei aufrechterhalten. Die Druckbeaufschlagung der Schaltelemente 1, 2 mit einem maximalen Kupplungsdruck wird im Notfall von dem Druckregler 17 und dem damit zusammenwirkenden Kupplungsdruckventil 16 bereitgestellt.

Das dem Schaltelement 1 zugeordnete Schaltventil 27 ist in der Druckleitung 24 und das dem Schaltelement 2 zugeordnete Schaltventil 28 ist in der Druckleitung 25 zwischen dem Schaltelement 1 bzw. 2 und dem Wählschieber 15 zwischengeschaltet. Die Schaltventile 27, 28 weisen jeweils in einem Ventilgehäuse 31, 31' einen verschiebbaren Ventilkolben 33, 33' sowie einen Dämpferkolben 40, 40' und eine Druckfeder 31, 31' auf. Dabei ist der Dämpferkolben 40, 40' mit einem Steuerdruck beaufschlagbar, der über eine Druckleitung 34 bzw. 35 von dem Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 in das Schaltventil 27 bzw. 28 gelangt.

Das Ventilgehäuse 31, 31' der Schaltventile 27 und 28 weist jeweils eine Druckmittelzuführung über die Leitungen 24, 25 sowie einen Tankanschluß 37, 37' auf.

5

Zwischen dem Ventilkolben 33, 33' und dem Dämpferkolben 40, 40' ist in dem Ventilgehäuse 31, 31' eine vorspannbare Feder 38, 38' in einem Arbeitsraum 39, 39' axial beweglich gelagert angeordnet.

10

Die Druckbeaufschlagung eines Schaltventiles 27 bzw. 28 über das zugehörige Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 erfolgt gezielt und zu einem Zeitpunkt, wenn das zugehörige Schaltelement 1 bzw. 2 fast ganz mit Druckmittel befüllt ist. Der Umschaltzeitpunkt des Dämpferschalt- und Entlüftungsventiles 29 bzw. 30 liegt deshalb geringfügig unter einem Fülldruck des zugehörigen Schaltelementes 1 bzw. 2. Der Beginn einer Druckrampe am Schaltelement erfolgt nach Umschaltung des zugehörigen Dämpferschalt- und Entlüftungsventils 29, 30, z. B. wenn der am Schaltelement anliegende Druck etwa 0,2 bis 0,3 bar unter seinem Endfüllwert liegt. Dadurch ist der Druckaufbau für alle einen Betriebszustand beeinflussenden Faktoren, wie beispielsweise Temperatur und Ölviskosität, konstant. Beim Abschalten des betreffenden Schaltelementes 1 oder 2 wird das hinter dem Dämpferkolben 40, 40' anstehende Ölvolumen über das zugehörige Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 direkt in einen Tank 41, 41' abgeführt, wodurch eine schnelle Entlüftung gewährleistet ist.

30

Die Dämpferschalt- und Entlüftungsventile 29, 30 sind in dem Ausführungsbeispiel gemäß der Zeichnung als 3/2-Schieberventile ausgebildet und weisen jeweils eine Fe-

der 42, 42' auf, welche den Umschaltwert des jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventiles 29, 30 derart bestimmt, daß sie einem am Schaltelement 1, 2 anstehenden Druck, der über eine Druckleitung 43, 43' dem Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 zugeführt wird, entgegenwirkt. Der Umschaltwert des Ventiles 29 bzw. 30 ist dadurch eine Funktion des Fülldruckes des zugeordneten Schaltelementes. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Federn 42, 42' unterschiedlich ausgebildet und den Betriebsbedingungen angepaßt. In einer anderen Ausführung sind selbstverständlich auch gleichartige Federn einsetzbar.

Um zu verhindern, daß zwei Schaltelemente gleichzeitig betätigt sind, weist die Schalteinrichtung 26 eine Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung auf, die gewährleistet, daß bei Betätigung eines der Schaltelemente 1 oder 2 das andere Schaltelement automatisch abgeschaltet ist. Hierzu zweigt von der Druckleitung 24 zwischen dem Wählschieber 15 und dem Schaltventil 27 des ersten Schaltelementes 1 eine Steuerdruckleitung 44 ab, welche einen Steuerdruck auf eine Wirkfläche des Ventilkolbens 33', welches dem nicht gewählten Schaltelement 2 zugeordnet ist, einleitet, wodurch der Ventilkolben 33' des Schaltventiles 28 so weit nach links verschoben wird, daß der Tankabfluß 37' des Schaltventiles 28 geöffnet ist. Dadurch wird Druckmittel aus dem unbetätigten Schaltelement 2 direkt in den Tank 37' abgeführt. Die Druckleitung 44, welche von der Druckleitung 24 abzweigt, ist des weiteren mit dem Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29, 30 des gewählten Schaltelementes 1 verbunden und führt über dieses und die Druckleitung 34 dem Schaltventil 27 derart Druckmittel zu, daß sich der Dämpferkolben 40 des Schaltventiles 27 in einer durch die Zu-

laufblende 46 bestimmten Zeit nach rechts verschiebt und dadurch die Druckfeder 38 kontinuierlich vorspannt. Aus der kontinuierlich ansteigenden Federkraft auf der linken Seite des Ventilkolbens 33 wird im Zusammenspiel mit dem zurück-
5 geführten Druck des Schaltelements 1, der an einer Wirkfläche auf der rechten Seite des Ventilkolbens 33 angreift, die zum Schalten des Schaltelements notwendige Druckrampe erzeugt. Hierbei wird das Schaltelement 2 automatisch ent-
lüftet.

10

Ist das Schaltelement 2 angewählt und soll dieses betätigt werden, so erfolgt dessen Druckbeaufschlagung analog und das Schaltelement 1 wird verriegelt.

15

Somit gewährleistet die Sicherheits- und Entlüftungseinrichtung eine gegenseitige Verriegelung, indem bei Druckbeaufschlagung eines der Schaltelemente 1 oder 2 das Schaltventil des nicht betätigten Schaltelementes gegenseitig mit Druck beaufschlagt wird, so daß bei einem Umschalten eine zwangsweise und schnelle Entlüftung des anderen
20 Schaltelementes erfolgt.

25

Die Zuführung des Steuerdruckes über die Steuerdruckleitungen 44 und 45 zu dem jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 erfolgt dabei gedrosselt über eine Blende 46 bzw. 47, welche die definierte Rampenlaufzeit bestimmt.

30

In den Arbeitsraum 39, 39' der Feder 38, 38' wird über eine Druckleitung 48 von dem Lastventil 19 der Lastdruck zugeführt.

Aus einem Kräftegleichgewicht an den Schaltventilen 27, 28 läßt sich ermitteln, daß beispielsweise der Druck des Schaltelementes 2 während der Dämpferlaufzeit momentan proportional zu dem Lastdruck des Lastventiles 19 ist. Ebenso ist der an dem Schaltelement 2 anliegende Druck proportional der Federkraft der Feder 38' in dem zu dem Schaltelement 2 gehörenden Schaltventil 28. Dies bedeutet, daß eine Änderung der Vorspannung der Feder 38' einen Anstieg des Druckes in dem zugeordneten Schaltelement 2 zur Folge hat, d. h. eine Wegänderung an der Feder stellt eine Druckänderung bzw. Grundrampe dar. Die Federvorspannung wird entsprechend dem einströmenden Volumen erhöht, womit sich der Druck an dem betreffenden Schaltelement erhöht.

Der vom Lastventil 19 ausgehende Druck ist abhängig von einer Motorlast und wird durch den Druckregler 21 variiert. Das Lastventil 19 wirkt mit seinem Ausgangsdruck über die Druckleitung 48 auf beide Schaltventile 27, 28 bzw. deren Ventilkolben 33, 33'. Dadurch kann die von diesen Schaltventilen erzeugte Druckrampe bei dem zugehörigen Schaltelement 1 bzw. 2 beispielsweise derart verändert werden, daß die Druckrampe mit gleicher Steigung auf einem höheren Druckniveau verläuft. Auf diese Weise werden die Schaltelemente 1, 2 lastabhängig mit Druckmittel versorgt.

Die Entlüftung der Schaltelemente 1, 2 an den Schaltventilen 27, 28 erfolgt beim Reversieren über den jeweiligen Tankanschluß 37, 37'. Beim Zurückschalten aus Vorwärtsposition oder Rückwärtsposition nach Neutral oder Parkstellung erfolgt die Entlüftung des entsprechenden Schaltelements über den Wählschieber 15 und die Entleerblenden 53, 54 in den Tank 51, 52.

Der Beginn der Druckrampe wird durch den von dem jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventil 29 bzw. 30 über die Druckleitung 34 bzw. 35 dem Schaltventil 27 bzw. 28 zugeführten Druck bestimmt. Der Lastdruck des Lastventi-
5 les 19 dient dagegen einer Änderung der Druckbeaufschlagung des Ventilkolbens 33, 33' in den Schaltventilen 27, 28, beispielsweise, wenn eine Laständerung durch Gasgeben während der Schaltung auftritt.

10 Über den Lastdruck des Lastventiles 19 ist ein komfortabler Schaltablauf auch bei einem Schalten von der Neutralstellung N in die Vorwärtsfahrtstellung D bzw. L oder in die Rückwärtsfahrtstellung R unter einer Motorteillast darstellbar.

15 Befindet sich der Wählschieber 15 in der Neutralstellung N oder der Parkstellung P werden beide Schaltelemente 1 und 2 entlüftet, indem das Druckmittel aus den Schaltelementen über den Wählschieber 15 und Druckleitungen 49
20 bzw. 50 in einen Druckmitteltank 51 bzw. 52 abgeführt wird. Dabei ist zwischen dem Wählschieber 15 und dem Druckmitteltank 51 bzw. 52 eine Entleerblende 53 bzw. 54 angeordnet, welche den Durchflußquerschnitt für das Abfließen des
25 Druckmittels in Abhängigkeit von der Getriebetemperatur einstellt. Entsprechend der höheren Ölviskosität bei niedrigen Temperaturen bzw. geringen Ölviskosität bei hohen Temperaturen verändern die Entleerblenden 53, 54 ihren Querschnitt derart, daß bei geringen Temperaturen große
30 Entleerquerschnitte und bei hohen Temperaturen kleine Entleerquerschnitte eingestellt werden. Durch die temperaturabhängige Verstellfunktion, die durch beliebige temperaturabhängige Einstell- bzw. Verstellglieder (nicht dargestellt) erreicht wird, kann die Entleerzeit der Schaltele-

mente 1, 2 über den Getriebetemperaturbereich konstant gehalten werden.

5 Wenn direkt von Vorwärtsfahrt auf Rückwärtsfahrt umgeschaltet wird, erfolgt hingegen keine Verzögerung des Druckabbaus in den Schaltelementen 1, 2 über die Entleerblenden 53, 54, da dies einen Stoß ergeben würde, der die Schaltqualität beeinträchtigt. Hierbei erfolgt die Entleerung der Schaltelemente 1, 2 über die Tankanschlüsse 37,
10 37' an den Schaltventilen 27 bzw. 28.

Bezugszeichen

	1	Schaltelement
5	2	Schaltelement
	3	Pumpe
	4	Druckbegrenzungsventil
	5	Druckleitung
	6	Wandler
10	7	sonstige Verbraucher
	8	Druckleitung
	9	Druckleitung
	10	Druckleitung
	11	Druckleitung
15	12	Druckleitung
	13	Druckreduzierventil
	14	Druckreduzierventil
	15	Wählschieber
	16	Kupplungsdruckventil
20	17	Druckregler
	18	Druckleitung
	19	Lastventil
	20	Druckleitung
	21	Druckregler
25	22	Druckleitung
	23	Wählhebel
	24	Druckleitung
	25	Druckleitung
	26	Schalteinrichtung
30	27	Schaltventil 1
	28	Schaltventil 2
	29	Dämpferschalt- und Entlüftungsventil
	30	Dämpferschalt- und Entlüftungsventil

	31, 31'	Ventilgehäuse
	33, 33'	Ventilkolben
	34	Druckleitung
	35	Druckleitung
5	37, 37'	Tank
	38, 38'	Feder
	39, 39'	Arbeitsraum der Feder
	40, 40'	Dämpferkolben
	41, 41'	Tank
10	42, 42'	Feder
	43, 43'	Druckleitung
	44	Steuerdruckleitung
	45	Steuerdruckleitung
	46	Blende
15	47	Blende
	48	Druckleitung
	49	Druckleitung
	50	Druckleitung
	51	Druckmitteltank
20	52	Druckmitteltank
	53	Entleerblende
	54	Entleerblende
	55, 56	Zulaufblende

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines
5 Automatikgetriebes, z. B. auch eines CVT-Getriebes, mit
wenigstens einem ersten und einem zweiten Schaltelement (1,
2) zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt von einer Neutralstel-
lung (N) in eine Vorwärts- (D) oder Rückwärtsfahrtstel-
lung (R) oder Parkstellung (P) oder weitere Schaltstellun-
10 gen für Vorwärtsfahrt und umgekehrt, mit einem Hydrauliksys-
tem mit Druckleitungen, sowie mit folgenden Merkmalen:
- a) die Schaltelemente (1, 2) sind mit Druck über Druck-
leitungen (24, 25) mit einem Wählschieber (15) und mit
15 einer zwischen dem Wählschieber (15) und dem Schalt-
element (1, 2) angeordneten Schalteinrichtung (26),
welche jeweils ein Schaltventil (27, 28) und ein Dämp-
ferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) für ein
Schaltelement (1, 2) aufweist, betätigbar;
 - b) die Schaltventile (27, 28) weisen in einem Ventilge-
20 häuse (31, 31') einen verschiebbaren Ventilkolben (33,
33') sowie einen Dämpferkolben (40, 40') und eine ...
auf, der Dämpferkolben ist mit einem Steuerdruck, wel-
cher von dem mit dem Schaltventil (27, 28) verbindba-
ren Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) zu-
25 geschaltet wird, beaufschlagbar;
 - c) das Ventilgehäuse (31, 31') des Schaltventiles (27,
28) weist eine Druckmittelzuführung über die Leitun-
gen (24, 25) sowie einen Tankanschluß (37, 37') auf;
 - d) die Schalteinrichtung (26) weist eine Sicherheits- und
30 Entlüftungseinrichtung auf, welche derart ausgebildet
ist, daß bei Betätigung eines der Schaltelemente (1,
2) das (die) andere(n) Schaltelement(e) automatisch
abgeschaltet ist (sind).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Sicherheits- und Ent-
lüftungseinrichtung derart ausgebildet ist, daß von der
jeweiligen Druckleitung (24 bzw. 25) zwischen dem Wähl-
5 schieber (15) und einem der Schaltventile (27, 28) über
eine Steuerdruckleitung (44 bzw. 45) ein Steuerdruck abge-
leitet ist, welcher auf eine Wirkfläche des Ventilkol-
bens (33, 33') des dem nicht gewählten Schaltelement (2
bzw. 1) zugehörigen Schaltventiles (28 bzw. 27) angreift
10 und dessen Ventilkolben (33, 33') derart verschiebt, daß
der Tankabfluß (37, 37') geöffnet ist, und welcher in das
dem gewählten Schaltelement (1 bzw. 2) zugehörige Dämp-
ferschalt- und Entlüftungsventil (29 bzw. 30) derart mün-
det, daß der davon mit Druck beaufschlagte Dämpferkolben
15 (40, 40') durch kontinuierliche Vorspannung der Druck-
feder (38, 38') die zum Schalten des entsprechenden Schalt-
elements notwendige Druckrampe erzeugt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -
20 k e n n z e i c h n e t , daß das Schaltventil (27, 28)
auf der linken Seite des Ventilkolbens (33, 33') eine
vorspannbare Feder (38, 38') aufweist, mit einem Arbeits-
raum (39, 39'), welcher an einem Ende der Feder (38, 38')
durch den Ventilkolben (33, 33') und an dem anderen Ende
25 der Feder durch den Dämpferkolben (40, 40'), in dem die Fe-
der (38, 38') gelagert ist und der in dem Ventilge-
häuse (31, 31') axial beweglich ist, begrenzt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e -
30 k e n n z e i c h n e t , daß die Vorspannung der
Feder (38, 38') in dem Schaltventil (27, 28) und die Posi-
tionierung des mit der Feder verbindbaren Ventilkol-
bens (33, 33') derart einstellbar ist, daß auf die rechte

Seite des Ventilkolbens (33, 33') der Druck des dem Schaltelement (1, 2) zugeführten Druckmittels und der Steuerdruck aus der Steuerleitung (44, 45) wirkt, und auf der der Feder (38, 38') zugewandten Seite mit einem Druck beaufschlagt ist, der sich zusammensetzt aus einem Druck, der in den Arbeitsraum (39, 39') der Feder (38, 38') über eine Druckleitung (48) von einem Lastdruckventil (19) geführt ist, und aus einem weiteren Druck, der über eine Druckleitung (34, 35) von dem dem jeweiligen Schaltventil (27, 28) zugeordneten Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) auf der der Feder (38, 38') abgewandten Seite des Dämpferkolbens (40, 40') in das Schaltventil (27, 28) geführt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) derart ausgebildet ist, daß das zugeordnete Schaltventil (27, 28) unmittelbar und gezielt bei einem bestimmten Druck des Schaltelementes (1, 2) mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelzuführung von einer der Steuerdruckleitungen (44, 45) zu dem jeweiligen Dämpferschalt- und Entlüftungsventil (29, 30) über eine Blende (46, 47) gedrosselt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Wählschieber (15) neben der Vorwärtsfahrtstellung (D), der Neutralstellung (N) und der Rückwärtsfahrtstellung (R) zusätzlich mindestens eine weitere Schaltposition für eine Vorwärtsfahrt (L) und eine Parkstellung (P) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in Neutralstellung (N) und Parkstellung (P) des Wählschiebers (15) Druckmittel aus den Schaltelementen (1, 2) über den Wählschieber (15) und Druckleitungen (49, 50) in einen Druckmitteltank (51, 52) abführbar ist, wobei zwischen dem Wählschieber (15) und dem Druckmitteltank (51, 52) jeweils eine Entleerblende (53, 54) angeordnet ist.

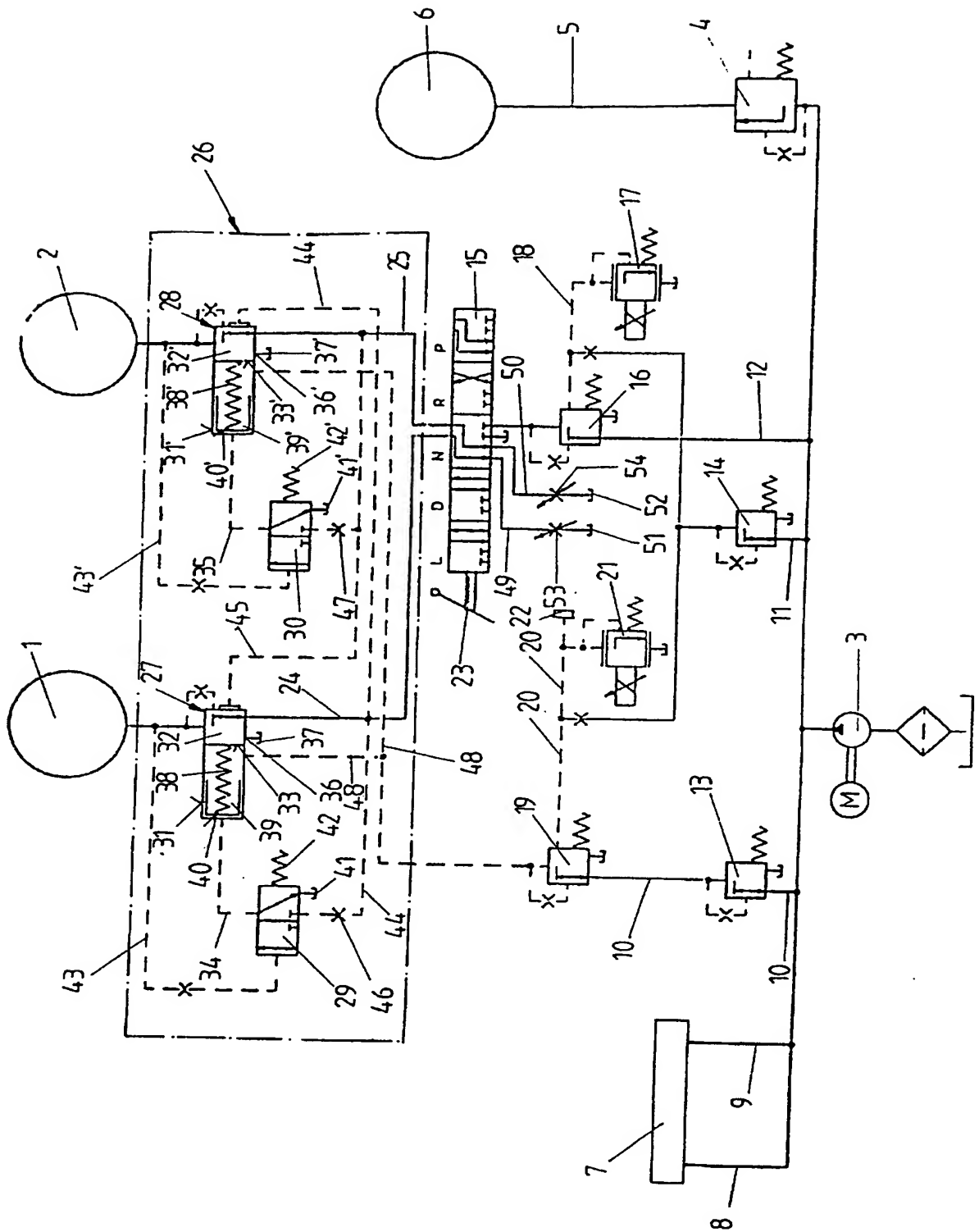
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerblende (53, 54) in Abhängigkeit von der Getriebetemperatur derart verstellbar ist, daß die Entleerzeit der Schaltelemente (1, 2) über einen definierten Getriebetemperaturbereich konstant ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der über den Wählschieber (15) dem gewählten Schaltelement (1 bzw. 2) zugeleitete Druck von einem Kupplungsdruckventil (16) zugeführt wird, womit im Betrieb bei geschlossenem Schaltelement (1, 2) ein von einem Drehmoment abhängiger Druck vorgebbbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kupplungsdruckventil (16) auch als Rückwärtsfahrtsperre vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangsdruck des Kupplungsdruckventils (16) und der Ausgangsdruck des Lastdruckventils (19) über Druckregler (17, 21), die als elektromagnetisch einstellbare Proportionalventile ausgebildet sind, regelbar sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schalten
von der Neutralstellung (N) in die Vorwärtsfahrtstel-
lung (D, L) oder in die Rückwärtsfahrtstellung (R) und um-
5 gekehrt durch eine elektronische Ansteuerung elektrisch
bestimmt werden kann.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 97/01430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F16H61/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16H F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 309 070 A (DRESSER IND) 29 March 1989 see column 3, line 55 - column 6, line 37; figures	1
A	DE 44 14 804 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2 November 1995 see column 2, line 55 - column 3, line 13; figure 2	1
A	US 4 936 430 A (SHIKATA KİYŌSHI) 26 June 1990 see claim 1; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 1997

Date of mailing of the international search report

26-06-1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mende, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/01430

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0309070 A	29-03-89	US 4871048 A JP 1083964 A	03-10-89 29-03-89
DE 4414804 A	02-11-95	WO 9530099 A EP 0757760 A	09-11-95 12-02-97
US 4936430 A	26-06-90	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01430

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16H61/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 F16H F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 309 070 A (DRESSER IND) 29.März 1989 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 37; Abbildungen ---	1
A	DE 44 14 804 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2.November 1995 siehe Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildung 2 ---	1
A	US 4 936 430 A (SHIKATA KIYOSHI) 26.Juni 1990 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen und der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20.Juni 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26-06-1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mende, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PCT/EP 97/01430

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0309070 A	29-03-89	US 4871048 A JP 1083964 A	03-10-89 29-03-89
DE 4414804 A	02-11-95	WO 9530099 A EP 0757760 A	09-11-95 12-02-97
US 4936430 A	26-06-90	KEINE	